

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-9273

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	9/07		H 0 4 N	D
	9/04			B
	9/73			A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-154412

(22)出願日 平成7年(1995)6月21日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 奥野 智久

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 橋口 和夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

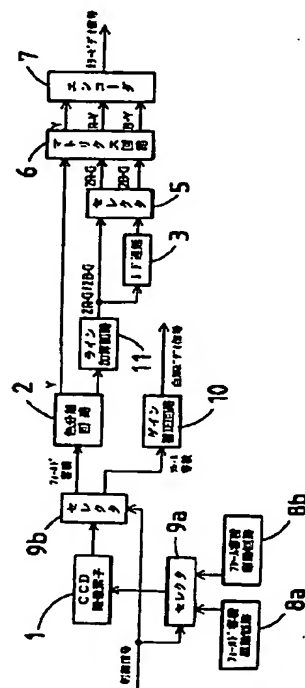
(74)代理人 弁理士 倉内 義朗

(54)【発明の名称】 カラービデオカメラ

## (57)【要約】

【目的】被写体に動きがある場合にも高精細な画像が得られ、文書画像も高精細に撮像することができる。

【構成】色差フィールド順次カラーフィルターが設けられたCCD撮像素子1は、フィールド蓄積駆動回路8aとフレーム蓄積駆動回路8bのいずれかによって駆動され、フィールド蓄積駆動回路8aによって駆動されると、CCD撮像素子1の出力は、色分離回路2に与えられて、輝度信号成分と、各フィールドにおける色差信号成分とに基づいて、カラー信号処理される。フレーム蓄積駆動回路8bによってCCD撮像素子1が駆動されると、CCD撮像素子1の出力は、ゲイン補正回路10に与えられて、各色フィルターを介して白色光が受光されたときの各画素の出力信号のレベルの比率の逆数、各画素の出力信号に乘じられることにより、各画素の出力信号のゲインが一定にされる。これにより、白黒ビデオ信号が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 緑色光をカットする色フィルターと緑色光または白色光を透過する色フィルターとが水平方向に交互に配置された第 1 の水平方向フィルター列と、青色光をカットする色フィルターと赤色光をカットする色フィルターとが水平方向に交互に配置された第 2 の水平方向フィルター列と、第 1 の水平方向フィルター列における各色フィルターと同色の色フィルターが、第 1 の水平方向フィルター列の同色の色フィルターと垂直方向に重ならないように水平方向に交互に配置された第 3 の水平方向フィルター列と、第 2 の水平方向フィルター列における各色フィルターと同色の色フィルターが、第 1 の水平方向フィルター列の同色の色フィルターと垂直方向に重ならないように水平方向に交互に配置された第 4 の水平方向フィルター列とが、1 組となって垂直方向に繰り返し配列された色差フィールド順次カラーフィルターと、

その色差フィールド順次カラーフィルターの各色フィルターが各画素の受光面にそれぞれ対向するように、色差フィールド順次カラーフィルターが設けられた CCD 撮像素子と、

この CCD 撮像素子をフィールド蓄積駆動方式およびフレーム蓄積駆動方式のいずれかで駆動するフィールド蓄積駆動手段およびフレーム蓄積駆動手段と、

フィールド蓄積駆動手段およびフレーム蓄積駆動手段のいずれかで CCD 撮像素子が選択的に駆動されるように選択する選択手段と、

フィールド蓄積駆動方式により駆動される CCD 撮像素子の出力信号を、輝度信号成分および各フィールドの色差信号成分に基づいて処理してカラー信号を得るカラー信号処理手段と、

フレーム蓄積駆動方式により駆動される CCD 撮像素子の出力を、輝度信号成分だけとなるように補正して白黒信号を得る白黒信号処理手段と、

を具備することを特徴とするカラービデオカメラ。

【請求項 2】 前記白黒信号処理手段は、CCD 撮像素子の各画素が、色差フィールド順次カラーフィルターの各色フィルターを介して白色光を受光したときの出力信号のレベルが均一になるように補正する請求項 1 に記載のカラービデオカメラ。

【請求項 3】 前記白黒信号処理手段は、色差フィールド順次カラーフィルターの各色フィルターを介して各画素が白色光を受光した際に得られる各画素の出力レベルの比率の逆数を、各画素の出力信号にそれぞれ乗じるゲイン補正回路である請求項 2 に記載のカラービデオカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動きのある被写体をカラー画像として高解像度で撮像することができることも

に、文書画像等の 2 値画像も高解像度で撮像することができるカラービデオカメラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 カラービデオカメラの基本的な構成を図 4 に示す。カラービデオカメラは、通常、2 次元の光学情報から電気的な画像信号を得る撮像素子 41 を有しており、撮像素子 41 の出力信号が、色分離回路 42 に出カされて、3 つの色信号成分に対応した信号とされる。色分離回路 42 は、撮像素子 41 の特性に適合した構成になっており、色分離回路 42 によって得られた 3 つの色信号成分は、マトリクス回路 43 によって、例えば輝度信号 Y と 2 つの色差信号 (R-Y) および (B-Y) に変換されて、エンコーダ 44 に出カされる。エンコーダ 44 では、色差信号成分を色副搬送波で変調して輝度信号成分に混合することにより、複合カラービデオ信号を得ている。

【0003】 撮像素子 41 の出力から輝度信号成分と 2 つの色差信号成分とを得るためには、3 つの異なる色に対するそれぞれの信号が必要になる。このために、3 つの CCD 撮像素子によってそれぞれ異なる色に対応した信号を得る 3 板式を始め、各種方式が採用されている。民生用カラービデオカメラでは、1 つの CCD 撮像素子を用いた単板式が主流になっている。

【0004】 単板式のカラービデオカメラの場合には、CCD 撮像素子における各画素の受光面に、光の 3 原色である R (赤)、G (緑)、B (青) の各色フィルターを貼り付けて、各色フィルターを透過した色に対応した信号を各画素がそれぞれ出力する原色カラー方式が一般的であったが、最近では、各画素の出力信号に、輝度信号成分に色差信号成分が変調して多重化されるように工夫された色フィルターを、CCD 撮像素子における各画素の受光面に貼り付けて、各画素の出力から、輝度信号成分と色差信号成分とを分離するように信号処理する補色カラーフィルター方式等も開発されている。

【0005】 いずれの場合にも、CCD 撮像素子の出力信号から輝度信号および色差信号を得て、前述したように、色差信号を色副搬送波によって変調して輝度信号に混合することにより、複合カラービデオ信号を得ている。

【0006】 CCD 撮像素子としては、光電変換部であるフォトダイオードと、テレビ受像機のフォーマットに合わせてフォトダイオードの信号を読み出す垂直 CCD および水平 CCD とを有するインターライン転送 CCD 撮像素子が主流になっている。インターライン転送 CCD 撮像素子では、微細加工上の制約によって、2 つのダイオードに対して 1 段の垂直 CCD が設けられているために、各ダイオードからの信号が混合するおそれがある。そのために、CCD の駆動方式によって、信号の混合による画像の劣化を抑制している。

【0007】 CCD の駆動方式には、フレーム蓄積駆動

方式と、フィールド蓄積駆動方式とがある。フレーム蓄積駆動方式は、テレビ受像機におけるインターレース走査と同様に、1度の走査で垂直方向に1画素おきに信号を読み取るために、垂直方向の解像力は高くなるが、動きのある被写体を撮像する場合には残像が発生する。フィールド蓄積駆動方式は、垂直方向に隣接する2画素の信号を加算して読み取るようになっており、垂直方向の走査線の数が半減するために垂直方向の解像力は劣るものの、動きのある被写体を撮像しても残像が発生するおそれがない。従って、動きのある被写体を撮像するカラービデオカメラのCCD撮像素子では、フィールド蓄積駆動方式が適している。

【0008】カラービデオカメラのCCD撮像素子に使用されるカラーフィルターとしては、光の3原色であるR、G、Bの色フィルターをストライプ状にして水平方向に並べて配置したRGBストライプカラーフィルターが一般的である。しかし、フィールド蓄積駆動されるCCD撮像素子では、このようなRGBストライプカラーフィルターを使用すると、水平方向の各色の繰返しが3画素毎になるために水平方向の解像度が低下し、また、光の利用効率も低くなるために、最近ではあまり使用されていない。

【0009】フィールド蓄積駆動方式のCCD撮像素子では、RGBストライプカラーフィルターに替えて、色差線順次カラーフィルターが一般的になっている。この色差線順次カラーフィルターの一例を図5に示す。この色差線順次カラーフィルター50は、それぞれが2種のフィルターによって構成された4本の水平フィルター列を1組として、各組を垂直方向に繰返して並設したものである。第1水平フィルター列51は、緑色（以下、Gとする）の色成分をカットするように、赤色（以下、Rとする）および青色（以下、Bとする）で構成されたマゼンタ（以下、Maとする）フィルターと、緑色（以下、Gとする）の光が透過するGフィルターとが水平方向に交互に配置されている。

【0010】第2水平フィルター列52は、Bの色成分をカットするようにRおよびGの各色成分によって構成されたイエロー（以下、Yeとする）フィルターと、Rの色成分をカットするようにGおよびBの色成分によって構成されたシアン（以下、Cyとする）フィルターとが水平方向に交互に配置されている。

【0011】第3水平フィルター列53は、MaフィルターとGフィルターとが、第1水平フィルター列51の各MaフィルターおよびGフィルターと垂直方向で重ならないように、逆の順序で水平方向に交互に配置されている。

【0012】第4水平フィルター列54は、第2水平フィルター列52と同様に、YeフィルターとCyフィルターとが、第2水平フィルター列52のYeフィルターおよびCyフィルターと垂直方向で重なるように、水平

方向に交互に配置されている。従って、第4フィルター列54は、第2フィルター列52と全く同様の構成になっている。

【0013】このような色差線順次カラーフィルター50は、CCD撮像素子の各画素の受光面に、各色フィルターをそれぞれ対向させて貼り付けられている。

【0014】図6は、色差線順次カラーフィルター50が使用されたCCD撮像素子を有するカラービデオカメラのブロック図である。色差線順次カラーフィルター50が設けられたCCD撮像素子61は、フィールド蓄積駆動方式によって駆動されるようになっており、CCD撮像素子61の各画素の出力は、色分離回路62に与えられている。色分離回路62は、CCD撮像素子61の出力を、R、G、Bの各色成分に分離して色差信号成分を演算するとともに、輝度信号成分Yを演算する。

【0015】フィールド蓄積駆動方式で駆動されるCCD撮像素子61は、奇数フィールドでは、色差線順次カラーフィルター50の偶数番目の水平フィルター列とその走査方向手前側の奇数番目の水平フィルターとにおける垂直方向に隣接する一対の色フィルターに対応した各画素の出力同士を順次加算して、一対の水平フィルター列毎にライン出力する。偶数フィールドでは、色差線順次カラーフィルター50の偶数番目の水平フィルター列とその走査方向側の奇数番目の水平フィルターとにおける垂直方向に隣接する一対の色フィルターに対応した各画素の出力同士を順次加算して、一対の水平フィルター列毎にライン出力する。そして、奇数フィールドにおける各ライン出力が順番に得られると、偶数フィールドにおける各ライン出力が順番に得られる。これにより、奇数フィールドの全てのライン出力と偶数フィールドの全てのライン出力とが交互に得られるフィールド周期のフィールド読み出しとなる。

【0016】例えば、奇数フィールドにおける第1ライン出力は、第1水平フィルター列51の各色フィルターに対応した各画素の出力と、その各画素に対して垂直方向に隣接する第2水平フィルター列52の各色フィルターに対応した各画素の出力とがそれぞれ加算されて、順番に出力される。この場合、垂直方向に隣接した各画素の出力の加算には方向性があり、図5に矢印Aで示す方向に沿って線順次に、第1水平フィルター列51の画素と第2水平フィルター列52の画素とを垂直方向に順次逆向きになるように加算される。従って、第1ライン出力は、次のようになる。ただし、Ma、Ye、G、Cyは、それぞれの色成分に対応した出力値を示す。

【0017】

【数1】

$Ma + Ye, Cy + G, Ma + Ye, Cy + G, \dots$

このような第1ライン出力は、R、G、Bの各色成分によって、次のように表わされる。

【0018】

## 【数2】

$$Ma + Ye = (R + B) + (R + G)$$

$$= 2R + G + B$$

$$Cy + G = (G + B) + G$$

$$= 2G + B$$

また、輝度信号成分Yは次のように表される。

## 【0019】

## 【数3】

$$Y = \{ (2R + G + B) + (2G + B) \} / 2$$

$$= 1.5 \cdot G + R + B$$

従って、第1ライン出力は、輝度信号成分Yに基づいて、次のように書き換えられることになる。

## 【0020】

## 【数4】

$$Ma + Ye = 2R + G + B$$

$$= Y + (R - 0.5 \cdot G)$$

$$G + Cy = 2G + B$$

$$= Y - (R - 0.5 \cdot G)$$

このように、奇数フィールドにおける第1ライン出力には、輝度信号成分Yを基底成分として、 $(R - 0.5 \cdot G)$ で表される色差信号成分が、 $1/2$ クロック周波数成分で変調されて、順次、重畳されている。従って、第1ライン出力において、順番に出力される一対の信号同士を加算処理することによって輝度信号成分Yが求められることになり、また、一対の信号同士を減算処理することにより、色差信号成分が求められることになる。

【0021】色分離回路62は、第1ライン出力における順番に出力される一対の信号同士を加算処理して輝度信号Yを順次演算するとともに、順番に出力される一対の信号同士を減算処理して、 $(2R - G)$ で表される色差信号成分を、順次、演算する。

【0022】奇数フィールドにおける第3ライン出力では、垂直方向に隣接する第3水平フィルター列53の各画素と第4水平フィルター列54の各画素とが加算されるが、この場合には、図5に矢印Bで示す方向に沿って、線順次に加算される。従って、第3ライン出力は、次のようになる。

## 【0023】

## 【数5】

$$Ma + Cy, Ye + G, Ma + Cy, Ye + G, \dots$$

このような第3ライン出力は、R、G、Bの各色成分によって次のように表される。

## 【0024】

## 【数6】

$$Ma + Cy = (R + B) + (G + B)$$

$$= R + G + 2B$$

$$Ye + G = (R + G) + G$$

$$= 2G + R$$

そして、輝度信号成分Yに基づいて、次のように書き換えられる。

## 【0025】

## 【数7】

$$Ma + Cy = R + G + 2B$$

$$= Y + (B - 0.5 \cdot G)$$

$$Ye + G = 2G + R$$

$$= Y - (B - 0.5 \cdot G)$$

このように、奇数フィールドにおける第3ライン出力には、輝度信号成分Yを基底成分として、 $(B - 0.5 \cdot G)$ で表される色差信号成分が、 $1/2$ クロック周波数成分で変調されて重畳されている。従って、第3ライン出力においても、順番に出力される一対の信号同士を加算処理することにより輝度信号成分Yが求められ、一対の信号を減算処理することにより、 $(2B - G)$ で表される色差信号成分が得られる。

【0026】偶数フィールドにおいても、色分離回路62は、同様にして、輝度信号成分Yを演算するとともに、第2ライン出力から $(2R - G)$ で表される色差信号成分を演算し、また、第4ライン出力から $(2B - G)$ で表される色差信号成分を演算する。

【0027】このようにして、色分離回路62によって得られた輝度信号成分Yは、マトリクス回路63に出力され、色差信号成分 $(2R - G)$ および $(2B - G)$ は、1H遅延回路64およびセクタ65にそれぞれ出力される。

【0028】色分離回路62は、各ライン出力から、色差信号成分として $(2R - G)$ または $(2B - G)$ のいずれかしか演算することができない。このため、不足する色差信号成分は、1H遅延回路64によって、そのライン出力の1列前に出力されたライン出力によって補間される。すなわち、色分離回路62から色差信号成分として $(2R - G)$ がセクタ65に入力されると、セクタ65は、その1列前のライン出力の色差信号成分 $(2B - G)$ を1H遅延回路64から読み込んで、各色差信号成分 $(2R - G)$ および $(2B - G)$ をマトリクス回路63に出力する。

【0029】マトリクス回路63には、色分離回路62によって求められた輝度信号成分Yも入力されており、マトリクス回路63は、入力される輝度信号成分Yと、各色差信号成分 $(2R - G)$ および $(2B - G)$ とに基づいて、輝度信号Yと各色差信号 $(R - Y)$ および $(B - Y)$ とをそれぞれ演算し、それらの信号をエンコード66に出力する。エンコード66は、色差信号 $(R - Y)$ および $(B - Y)$ を色副搬送波で変調して輝度信号Yに混合して、複合カラービデオ信号とし、それらを複合カラービデオ信号として出力する。

【0030】このようなカラービデオカメラは、奇数フィールドでは、第1ライン出力は、矢印Aで示す方向に演算されるのに対して、第3ライン出力は、反対方向の矢印Bで示す方向に演算される。しかも、それぞれ、 $(2R - G)$ と $(2B - G)$ の異なる色差信号成分が得

られる。このために、無彩色の画像が入力されている場合でも、輝度の変化があれば、輝度信号成分Yが変化し、偽の色差信号成分が生じる。

【0031】このような偽の色差信号成分を抑制するためには、演算される画素間の周波数成分、すなわち、ナイキスト周波数成分の入力光を光学的に抑制するための光学ローパスフィルター(LPF)が必要になる。光学LPFはナイキスト周波数成分の入力光を光学的に抑制するために、輝度の変化によって生じる偽の色差信号成分を抑制することができる。しかし、このような光学LPFを使用すると、水平方向の解像度が劣化するという問題が発生する。

【0032】このために、光学LPFを使用することなく偽の色差信号成分を抑制し得る補色カラーフィルターの種類である色差フィールド順次カラーフィルターが、特公平5-23114号公報にて提案されている。この色差フィールド順次カラーフィルターは、第1～第4の水平フィルター列を1組として、各組を垂直方向に並べたものであり、第1水平フィルター列には、MaフィルターとW(白色)フィルターとが水平方向に交互に配置されており、第2水平フィルター列には、YeフィルターとCyフィルターとが水平方向に交互に配置されており、さらに、第3水平フィルター列には、第1水平フィルター列とは順番が逆になったWフィルターとMaフィルターとが水平方向に交互に配置されており、第4水平フィルター列には、第2水平フィルター列とは順番が逆になったCyフィルターとYeフィルターとが水平方向に交互に配置されている。

【0033】このような色差フィールド順次カラーフィルターでは、奇数フィールドにおける第1ライン出力および第3ライン出力からは等しい信号成分が得られることになり、奇数フィールドでは、2つの色差信号成分の一方のみが得られることになる。同様に、偶数フィールドにおける第2ライン出力および第4ライン出力からは等しい信号成分が得られることになり、偶数フィールドでは、2つの色差信号成分の他方のみが得られることになる。従って、それぞれのフィールドで得られない色差信号成分は、フィールド遅延信号によって、1フィールド前の色差信号成分によって補間することができる。

【0034】また、各フィールドにおける水平ライン出力を得る際に、輝度に変化が生じて、隣接する2つの水平ライン出力を加算処理することによって、偽の色差信号成分の発生を抑制することもできる。

【0035】その結果、水平方向の解像度の劣化を招来する光学LPFを使用しなくても、偽の色差信号成分を抑制することができ、従って、水平方向の解像度の劣化も抑制することができる。

【0036】なお、色差フィールド順次カラーフィルターとしては、Wフィルターに替えて、Gフィルターを使

用しても同様の効果が得られる。

【0037】

【発明が解決しようとする課題】民生用カラービデオカメラは、テレビ電話、テレビ会議システム等にも使用されるようになっている。テレビ電話、テレビ会議システム等に使用されるカラービデオカメラでは、通常のように、動きのある被写体のみならず、文書画像のような2値画像も撮像することがある。

【0038】しかし、色差線順次カラーフィルターを使用したカラービデオカメラの場合には、前述したように、光学LPFが必要であることによって水平方向の解像度が劣化するとともに、CCD撮像素子をフィールド蓄積駆動方式によって駆動することにより垂直方向の解像度も劣化するという問題がある。従って、高解像度が要求される文書画像等を高精細に撮像することは容易ではない。

【0039】また、色差フィールド順次カラーフィルターを用いたカラービデオカメラでは、光学LPFを使用する必要がないために、水平方向の解像度の劣化を抑制することができるものの、文書画像を高精細に撮像し得るほど、水平解像度は向上せず、しかも、フィールド蓄積駆動方式によって垂直方向の解像度が劣化するという問題は解消されていない。

【0040】特開平5-292404号公報には、被写体に動きがある場合には、CCD撮像素子をフィールド蓄積駆動方式で駆動し、被写体に動きがない場合には、フレーム蓄積駆動方式で駆動する構成のテレビカメラが開示されている。このような構成とすることにより、動きがない被写体に対して、垂直解像度が劣化することを抑制することが可能になり、画像のギラツキも防止することができる。

【0041】しかし、このような構成のテレビカメラでは、文書画像のような2値画像の場合には、CCD撮像素子をフレーム蓄積駆動方式で駆動して、画像処理することになるが、CCD撮像素子の出力は、フィールド蓄積駆動方式の場合と同様のカラー信号処理となり、文書画像を高精細に撮像することができない。

【0042】本発明は、このような従来の問題を解決するものであり、その目的は、動きのある被写体を高精細に撮像し得るとともに、文書画像のような2値画像も高精細に撮像することができるカラービデオカメラを提供することにある。

【0043】

【課題を解決するための手段】本発明のカラービデオカメラは、緑色光をカットする色フィルターと緑色光または白色光を透過する色フィルターとが水平方向に交互に配置された第1の水平方向フィルター列と、青色光をカットする色フィルターと赤色光をカットする色フィルターとが水平方向に交互に配置された第2の水平方向フィルター列と、第1の水平方向フィルター列における各色

フィルターと同色の色フィルターが、第1の水平方向フィルター列の同色の色フィルターと垂直方向に重ならないように水平方向に交互に配置された第3の水平方向フィルター列と、第2の水平方向フィルター列における各色フィルターと同色の色フィルターが、第1の水平方向フィルター列の同色の色フィルターと垂直方向に重ならないように水平方向に交互に配置された第4の水平方向フィルター列とが、1組となって垂直方向に繰り返し配列された色差フィールド順次カラーフィルターと、その色差フィールド順次カラーフィルターの各色フィルターが各画素の受光面にそれぞれ対向するように、色差フィールド順次カラーフィルターが設けられたCCD撮像素子と、このCCD撮像素子をフィールド蓄積駆動方式およびフレーム蓄積駆動方式のいずれかで駆動するフィールド蓄積駆動手段およびフレーム蓄積駆動手段と、フィールド蓄積駆動手段およびフレーム蓄積駆動手段のいずれかでCCD撮像素子が選択的に駆動されるように選択する選択手段と、フィールド蓄積駆動方式により駆動されるCCD撮像素子の出力信号を、輝度信号成分および各フィールドの色差信号成分に基づいて処理してカラー信号を得るカラー信号処理手段と、フレーム蓄積駆動方式により駆動されるCCD撮像素子の出力を、輝度信号成分だけとなるように補正して白黒信号を得る白黒信号処理手段と、を具備することを特徴とするものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【0044】前記白黒信号処理手段は、CCD撮像素子の各画素が、色差フィールド順次カラーフィルターの各色フィルターを介して白色光を受光したときの出力信号のレベルが均一になるように補正する。

【0045】前記白黒信号処理手段は、色差フィールド順次カラーフィルターの各色フィルターを介して各画素が白色光を受光した際に得られる各画素の出力レベルの比率の逆数を、各画素の出力信号にそれぞれ乗じるゲイン補正回路である。

【0046】

【作用】本発明のカラービデオカメラでは、CCD撮像素子がフィールド蓄積駆動方式によって駆動されると、色差フィールド順次フィルターの各色フィルターに対応した各画素の出力が、カラー信号処理手段によって、輝度信号成分と各フィールドにおける色差信号成分とに基づいてカラー信号処理される。これにより、カラービデオ信号が得られる。CCD撮像素子がフレーム蓄積駆動方式によって駆動されると、色差フィールド順次フィルターの各色フィルターに対応した各画素の出力が、白黒信号処理手段によって、輝度信号成分だけで構成されているように補正されて、白黒信号処理される。これにより、白黒ビデオ信号が得られる。

【0047】白黒信号処理手段は、各色フィルターを介して白色光が受光された各画素の出力信号のレベルが均一になるように補正することによって、各画素の出力信

号を輝度信号成分によって構成されているものとみなすことができる。

【0048】ゲイン補正回路は、各画素が各色フィルターを介して白色光を受光した際の出力レベルの比率の逆数を補正係数として乗じるために、それにより、各色フィルターを介して白色光を受光した各画素のゲインは一定になる。

【0049】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0050】図1は、本発明のカラービデオカメラの一例を示すブロック図である。このカラービデオカメラは、色差フィールド順次カラーフィルタを有するCCD撮像素子（固体撮像素子）1と、このCCD撮像素子1をフィールド蓄積方式によって駆動するフィールド蓄積駆動回路8aと、CCD撮像素子1をフレーム蓄積方式によって駆動するフレーム蓄積駆動回路8bと、フィールド蓄積駆動回路8aおよびフレーム蓄積駆動回路8bのいずれかによってCCD撮像素子1を駆動させるようにいずれかの駆動回路8aおよび8bを選択的にCCD撮像素子1に接続するセレクト9aとを有している。

【0051】フィールド蓄積駆動回路8aは、動きがある被写体を撮像するような場合に選択され、フレーム蓄積駆動回路8bは、文書画像等のような2値画像を撮像する場合に選択される。

【0052】図2は、CCD撮像素子1に設けられる色差フィールド順次カラーフィルタ20の一例を示す要部の平面図である。この色差フィールド順次カラーフィルタ20は、それぞれが2種のフィルタによって構成された4本の水平フィルター列を1組として、複数組を垂直方向に並べて構成したものである。第1水平フィルター列21は、緑色（以下、Gとする）の光をカットするように赤色（以下、Rとする）と青色（以下、Bとする）とによって構成されてマゼンタ（以下、Maとする）フィルターと、緑色（以下、Gとする）の光を透過するGフィルターとが水平方向に交互に配置されている。

【0053】第2水平フィルター列22は、Bの光をカットするようにRとGによって構成されてイエロー（以下、Yeとする）フィルターと、Rの光をカットするようにGとBによって構成されてシアン（以下、Cyとする）フィルターとが、水平方向に交互に配置されている。

【0054】第3水平フィルター列23は、MaフィルターおよびGフィルターが、第1の水平フィルター列21のMaフィルターおよびGフィルターと垂直方向で重ならないように、逆の順序で水平方向に交互に配置されている。

【0055】第4水平フィルター列24は、YeフィルターおよびCyフィルターが、第2水平フィルター列22のYeフィルターおよびCyフィルターと垂直方向で

重ならないように、逆の順序で水平方向に交互に配置されている。

【0056】このような色差線順次カラーフィルター20は、CCD撮像素子1の各画素の受光面に、各色フィルターをそれぞれ対向させて貼り付けられている。

【0057】色差フィールド順次カラーフィルター20が貼り付けられたCCD撮像素子1は、セクタ9aによって選択されるフィールド蓄積駆動回路8aまたはフレーム蓄積駆動回路8bのいずれかによって駆動される。

【0058】図1に示すように、CCD撮像素子1の出力は、セクタ9bによって、色分離回路2またはゲイン補正回路10のいずれかに選択的に与えられるようになっている。セクタ9bは、セクタ9aによって、CCD撮像素子1の駆動回路としてフィールド蓄積駆動回路8aが選択された場合には、CCD撮像素子1の出力を、カラー信号処理すべく、色分離回路2に与え、フレーム蓄積駆動回路8bが選択された場合には、CCD撮像素子1の出力を、白黒信号処理すべく、ゲイン補正回路10に与える。

【0059】動きのある被写体を撮影すべく、フィールド蓄積駆動回路8aが選択されると、CCD撮像素子1は、フィールド蓄積駆動回路8aによって駆動されて、その出力は、色分離回路2に与えられる。色分離回路2は、CCD撮像素子1の出力を、R、G、Bの各色成分に分離して色差信号成分を演算するとともに、輝度信号成分Yを演算する。

【0060】フィールド蓄積駆動回路8aによって駆動されるCCD撮像素子1は、奇数フィールドでは、色差フィールド順次カラーフィルター20の偶数番目の水平フィルター列とその走査方向手前側の奇数番目の水平フィルターとにおける垂直方向に隣接する一対の色フィルターに対応した各画素の出力同士を、順次、加算して、一対の水平フィルター列毎にライン出力する。偶数フィールドでは、色差フィールド順次カラーフィルター20の偶数番目の水平フィルター列とその走査方向側の奇数番目の水平フィルターとにおける垂直方向に隣接する一対の色フィルターに対応した各画素の出力同士を、順次、加算して、一対の水平フィルター列毎にライン出力する。そして、奇数フィールドにおける各ライン出力が順次得られた後に、偶数フィールドにおける各ライン出力が順次得られる。これにより、奇数フィールドの全てのライン出力と偶数フィールドの全てのライン出力とが交互に得られて、フィールド周期のフィールド読み出しとなる。

【0061】例えば、奇数フィールドにおける第1ライン出力では、垂直方向に隣接した第1水平フィルター列21および第2水平フィルター22列における垂直方向に隣接する各色フィルターに対応した各画素の出力同士がそれぞれ加算されて、順番に出力される。この場合、

垂直方向に隣接した各画素の出力の加算には方向性があり、図2に矢印Aで示す方向に沿って、垂直方向に隣接した第1水平フィルター列21の画素と第2水平フィルター列22の画素との加算方向が順次逆向きになるように、順番に加算される。従って、第1ライン出力は、次のような結果になる。ただし、Ma、Ye、G、Cyは、それぞれの色に対応した各画素の出力値を示す。

【0062】

【数8】

$Ma + Ye, Cy + G, Ma + Ye, Cy + G, \dots$   
奇数フィールドにおける第3ライン出力は、第3水平フィルター列23と第4水平フィルター列24との各色フィルターに対応する各画素に関して、第1ライン出力の演算方向とは反対に、図2に矢印Bで示す方向に沿って、垂直方向に隣接する第3水平フィルター列23の各画素と第4水平フィルター列24の各画素との加算方向が順次逆向きになるように、順番に加算される。従って、第3ライン出力は、第1フィールドと同様に、次のようになる。

【0063】

【数9】

$Ma + Ye, Cy + G, Ma + Ye, Cy + G, \dots$   
このように奇数フィールドにおける各ライン出力からは、等しい信号成分が得られる。

【0064】奇数フィールドにおける各ライン出力は、R、G、Bの各色成分によって、次のように表される。

【0065】

【数10】

$$\begin{aligned} Ma + Ye &= (R + B) + (R + G) \\ &= 2R + G + B \\ Cy + G &= (G + B) + G \\ &= 2G + B \end{aligned}$$

また、輝度信号Yは次のように表される。

【0066】

【数11】

$$\begin{aligned} Y &= \{ (2R + G + B) + (2G + B) \} / 2 \\ &= 1.5 \cdot G + R + B \end{aligned}$$

従って、奇数フィールドにおける各ライン出力は、輝度信号Yに基づいて、次のように書き換えられる。

【0067】

【数12】

$$\begin{aligned} Ma + Ye &= 2R + G + B \\ &= Y + (R - 0.5 \cdot G) \\ G + Cy &= 2G + B \\ &= Y - (R - 0.5 \cdot G) \end{aligned}$$

このように、奇数フィールドにおける各ライン出力には、輝度信号成分Yを基底成分として、 $(R - 0.5 \cdot G)$ で表される色差信号成分が、 $1/2$ クロック周波数成分で変調されて、順次、重畳されている。従って、奇数フィールドにおける各ライン出力では、順番に出力さ



れる信号同士を加算処理することによって輝度信号成分Yが求められることになり、また、一对の信号同士を減算処理することにより、色差信号成分(2R-G)が求められる。色差信号成分(2G-G)は、演算方向が反対になっていることにより、隣接する各ライン出力では、位相が反転している。

【0068】色分離回路2は、奇数フィールドの各ライン出力において順番に出力される一对の信号同士を加算処理して輝度信号成分Yを順次演算するとともに、順番に出力される一对の信号同士を減算処理して、(2R-G)で表される色差信号成分を順次演算する。そして、求められた輝度信号成分Yは、マトリクス回路6に順次出力され、また、得られた色差信号成分(2R-G)は、ライン加算回路11に順次出力される。

【0069】同様に、偶数フィールドにおける第2ライン出力では、第2水平フィルター列22の各色フィルターと第3水平フィルター列23の各色フィルターに対応した垂直方向に隣接する各画素同士が、図2に矢印Bで示す方向に沿って順番に加算されて、順番に出力される。その結果、第2ライン出力は次のようになる。

【0070】

$$Y_e + G, Ma + Cy, Y_e + G, Ma + Cy, \dots$$

第4ライン出力も、第3水平フィルター列23および第4フィルター列24における各色フィルターに対応した垂直方向に隣接する画素の出力同士が順番に加算されて、第2ライン出力と同様に、次のようになる。

【0071】

【数13】

$$Y_e + G, Ma + Cy, Y_e + G, Ma + Cy, \dots$$

このように、偶数フィールドにおける各ライン出力からも、等しい信号成分が得られる。

【0072】偶数フィールドにおける各ライン出力は、R、G、Bの各色成分によって、次のように表される。

【0073】

【数14】

$$Y_e + G = (R + G) + G$$

$$= 2G + R$$

$$Ma + Cy = (R + B) + (G + B)$$

$$= 2B + R + G$$

また、前述した輝度信号 $Y = 1.5 \cdot G + R + B$ に基づいて、次のように書き換えられる。

【0074】

【数15】

$$Y_e + G = 2G + R$$

$$= Y - (B - 0.5G)$$

$$Ma + Cy = 2B + R + G$$

$$= Y + (B - 0.5G)$$

従って、偶数フィールドにおける各ライン出力には、輝度信号成分Yを基底成分として、 $(B - 0.5 \cdot G)$ で表される色差信号成分が、 $1/2$ クロック周波数成分で変

調されて、順次、重畳されている。従って、偶数フィールドにおける各ライン出力では、順番に出力される信号同士を加算処理することによって輝度信号成分Yが求められることになり、また、一对の信号同士を減算処理することにより、色差信号成分(2B-G)が求められる。色差信号成分は、(2B-G)は、演算方向が反対になっていることにより、隣接する各ライン出力では、位相が反転している。

【0075】色分離回路2は、偶数フィールドの各ライン出力において順番に出力される一对の信号同士を加算処理して輝度信号成分Yを順次演算するとともに、順番に出力される一对の信号同士を減算処理して(2B-G)で表される色差信号成分を順次演算する。そして、求められた輝度信号成分Yは、マトリクス回路6に順次出力され、また、得られた色差信号成分(2B-G)は、ライン加算回路11に順次出力される。

【0076】ライン加算回路11は、奇数フィールドおよび偶数フィールドにおいて、順次得られるライン出力を加算する。これにより、位相が反転している2つのライン出力が加算されるために、演算方向の相違による偽の色差信号成分の発生を抑制することができる。

【0077】ライン加算回路11からは、奇数フィールドにおける全ライン出力の色差信号成分(2R-G)と、偶数フィールドにおける全ライン出力の色差信号成分(2B-G)とが交互に出力されることになる。ライン加算回路11の出力は、セレクト5に直接与えられるとともに、1F遅延回路3を介してセレクト5に与えられている。セレクト5は、ライン加算回路11から奇数フィールドにおける色差信号成分が出力される場合には、1F遅延回路3から1フィールド前の偶数フィールドにおける色差信号成分を読み出し、反対に、ライン加算回路11から偶数フィールドにおける色差信号成分が出力される場合には、1F遅延回路3から1フィールド前の奇数フィールドにおける色差信号成分を読み出す。このように、セレクト5は、奇数フィールドおよび偶数フィールドにおいて不足する色差信号成分を、1フィールド前の色差信号にて補間する。そして、得られた一对の色差信号成分(2R-G)および(2B-G)はマトリクス回路6に出力される。

【0078】マトリクス回路6には、色分離回路2から出力された輝度信号成分Yも入力されており、マトリクス回路6は、輝度信号成分Yと、2つの色差信号成分(2R-G)および(2B-G)とに基づいて、輝度信号Yと、色差信号(R-Y)および(B-Y)を演算する。そして、マトリクス回路6によって得られた輝度信号Yと色差信号(R-Y)および(B-Y)は、エンコーダ7に出力される。エンコーダ7は、与えられる色差信号(R-Y)および(B-Y)を色副搬送波で変調して、輝度信号Yに多重化する。これにより、複合カラービデオ信号が得られる。

【0079】このように、被写体に動きがある場合には、CCD撮像素子1がフィールド蓄積駆動されて、CCD撮像素子1の出力はカラー信号処理されるが、文書画像等の動きのない2値画面を撮影する場合には、CCD撮像素子1の駆動回路として、フレーム蓄積駆動回路8bがセクタ9aによって選択される。

【0080】フレーム蓄積駆動回路8bが選択されると、CCD撮像素子1は、フレーム蓄積駆動方式によって駆動され、色差フィールド順次カラーフィルター20における奇数番目の水平フィルター列の各色フィルターに対応する各画素の出力信号を順番に出力して奇数フィールドの画像を形成する。その後、色差フィールド順次フィルター20における偶数番目の水平フィルター列の各色フィルターに対応する各画素の出力信号を順番に出力して、偶数フィールドの画像を形成する。すなわち、奇数フィールドの出力は、Ma、G、Ma、G、…となり、偶数フィールドの出力は、Ye、Cy、Ye、Cy、…となる。このように、フレーム蓄積駆動では、CCD撮像素子1の出力は、各色フィルターに対応した1画素毎に得られる。

【0081】CCD撮像素子1の出力は、フレーム蓄積駆動回路8bが選択されたことによって切り換えられたセクタ9bを介して、白黒処理すべく、ゲイン補正回路10に与えられる。

【0082】このゲイン補正回路10では、撮像される文書画像等が、白黒画像等の2値画像であることに注目し、各色フィルターに対応した各画素を白黒撮像素子の1画素に相当すると見なして、各画素の出力を、輝度信号成分だけの構成と見なされるように補正する。各画素の出力信号には、実際には、輝度信号成分のみならず、色差信号成分も含まれているので、各色フィルターを介して白色光を受光した際の各画素のゲインが一定になるように、各画素の出力信号に補正係数を乗ずる。補正係数は、各色フィルターを介して各画素が白色光を受光した際に得られる各画素の出力レベルの比率の逆数になっている。

【0083】図3に、色差フィールド順次カラーフィルター20の各色フィルターを介して白色光が受光された各画素のゲインを模式的に示す。図3(a)は、G色成分をカットするMaフィルターに対応した画素の白色光に対するゲイン、図3(b)はGフィルターに対応した画素の白色光に対するゲイン、図3(c)は、B色成分をカットするYeフィルターに対応した画素の白色光に対するゲイン、図3(d)は、R色成分をカットするCyフィルターに対応した画素の白色光に対するゲインをそれぞれ示している。

【0084】通常、Rフィルター、Gフィルター、Bフィルターを介して白色光を受光した各画素の出力信号のレベル、すなわち、R成分、G成分、B成分の各光を受光した際の各画素の出力レベルは、2:2:1の比率に

なることが知られている。色差フィールド順次カラーフィルター20におけるMaフィルターはR成分およびB成分を透過し、YeフィルターはR成分およびG成分を透過し、CyフィルターはG成分およびB成分を透過する。従って、Maフィルター、Yeフィルター、Cyフィルターを介して白色光を受光する各画素の出力は、R、G、Bの各成分の光を受光した各画素の出力に基づいて演算される。従って、図3(a)～(d)に示すように、Maフィルター、Gフィルター、Yeフィルター、Cyフィルターを介して白色光を受光した各画素の出力レベルの比率は、3:2:4:3となる。

【0085】Maフィルター、Gフィルター、Yeフィルター、Cyフィルターを介して白色光を受光した各画素の出力レベルを等しくするためには、各色フィルターを介して白色光を受光した各画素の出力レベルの比率の逆数を、補正係数として、各色フィルターに対応する画素の出力信号にそれぞれ乗じればよい。これにより、各画素の出力信号が1に正規化されて、全画素の出力信号のゲインが一定になる。Ma、G、Ye、Cyの各フィルターに対応した画素の補正係数は、次のようになる。但し、 $\text{Corr}(x)$ は、色xに対応した画素に対する補正係数である。

【0086】

【数16】 $\text{Corr}(\text{Ma})=1/3$ 、 $\text{Corr}(\text{G})=1/2$ 、 $\text{Corr}(\text{Ye})=1/4$ 、 $\text{Corr}(\text{Cy})=1/3$

このように、ゲイン補正回路10において、各画素の出力信号に対して補正係数が乗じられて、色差信号成分の補正を行うことにより、CCD撮像素子1の出力を輝度信号成分のみによって構成されていると見なして、CCD撮像素子1を疑似的に白黒撮像素子化することができる。その結果、ゲイン補正回路10からは、垂直方向および水平方向の解像度が向上してゲインの揃った白黒ビデオ信号が出力される。

【0087】従って、文書画像のような動きのない2値画像も、水平方向および垂直方向に高解像度で撮像することができ、高精細な画像が得られる。

【0088】

【発明の効果】本発明のカラービデオカメラは、このように、CCD撮像素子をフィールド蓄積駆動方式と、フレーム蓄積駆動方式のいずれかによって駆動するようにするとともに、フィールド蓄積駆動方式で駆動される場合には、カラー信号処理がなされ、フレーム蓄積駆動方式によって駆動される場合には、白黒信号処理がなされるようになっているために、被写体に動きがあるような場合にも、水平方向の解像度の劣化が抑制されて高精細なカラー画像が得られるとともに、文書画像のような動きのない2値画像の場合にも、水平方向および垂直方向の解像度の劣化が抑制されて高精細な画像が得られる。従って、CCD撮像素子の画素数が少なくても高精細な画像が得られるために、カラービデオカメラを小型化す

ることが可能になるとともに、テレビ電話システム等に  
応用する場合にも、2値画像の撮像のための特別な光学  
系が不要となってシステムの小型化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラービデオカメラの構成の一例を示  
すブロック図である。

【図2】そのカラービデオカメラの撮像素子に使用され  
る色差フィールド順次カラーフィルターの要部の説明図  
である。

【図3】(a)～(d)は、それぞれ、色フィルターを  
通して各画素が白色光を受光した際の出力信号レベル  
を示す模式図である。

【図4】従来のカラービデオカメラの構成の一例を示  
すブロック図である。

【図5】従来のカラービデオカメラの撮像素子に使用さ  
れる色差線順次カラーフィルターの要部の説明図であ  
る。

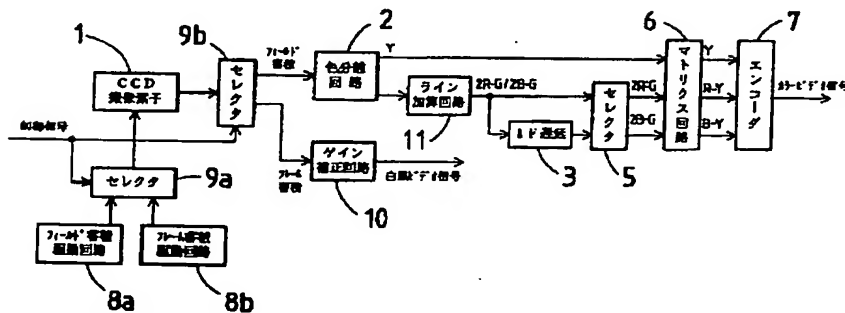
【図6】その色差線順次カラーフィルターを使用した撮  
像素子を有するカラービデオカメラの構成を示すブロ  
ック図である。

ク図である。

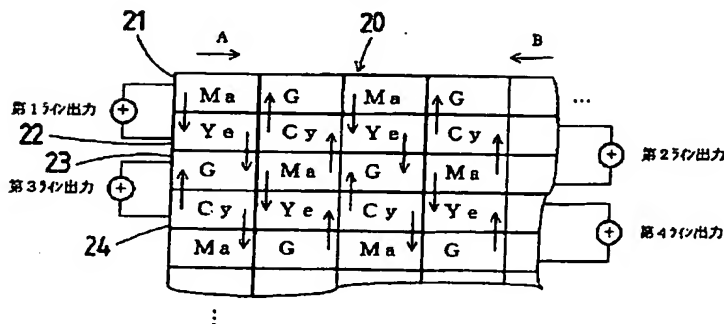
【符号の説明】

- 1 CCD撮像素子
- 2 色分離回路
- 3 1F遅延回路
- 6 マトリクス回路
- 7 エンコーダ
- 8 a フィールド蓄積駆動回路
- 8 b フレーム蓄積駆動回路
- 9 a セレクタ
- 9 b セレクタ
- 10 ゲイン補正回路
- 11 ライン加算
- 20 色差フィールド順次カラーフィルター
- 21 第1水平フィルター列
- 22 第2水平フィルター列
- 23 第3水平フィルター列
- 24 第4水平フィルター列

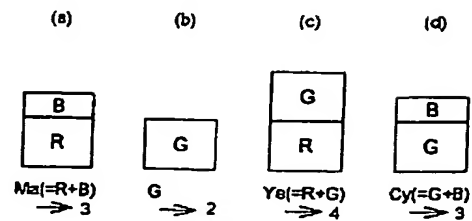
【図1】



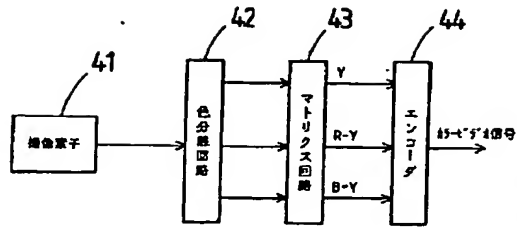
【図2】



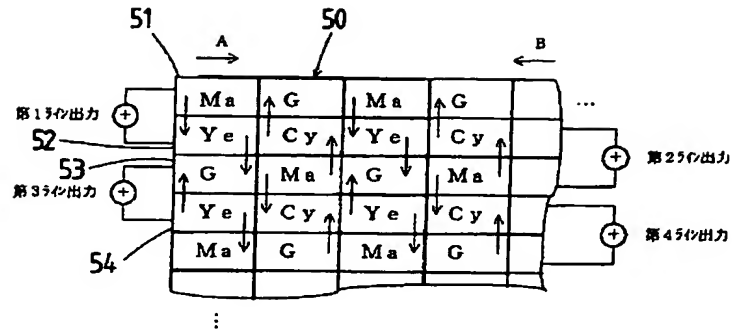
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

